

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-031135  
 (43)Date of publication of application : 31.01.1995

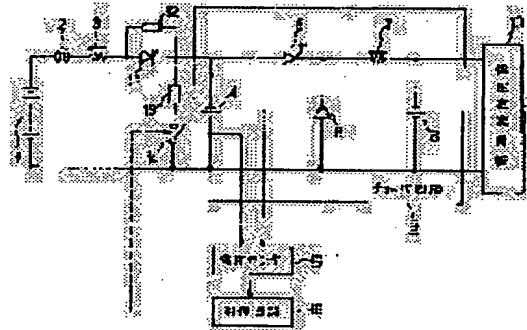
(51)Int.Cl. H02M 3/155  
 B60L 1/00  
 H02H 7/12  
 H02M 1/14  
 H02M 3/135

(21)Application number : 05-168930 (71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
 (22)Date of filing : 08.07.1993 (72)Inventor : MATSUMOTO SHINGO

**(54) AUXILIARY POWER SUPPLY****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To provide an auxiliary power supply for supplying low voltage DC and AC powers from a high voltage DC power supply in which the auxiliary power supply can be operated continuously even when the DC power supply voltage increases.

**CONSTITUTION:** A voltage sensor 15 monitors the voltage of an input filter capacitor 4 and a control circuit 16 controls a switch 14 for discharging the capacitor through a discharge resistor 13 when the capacitor voltage increases. Consequently, temporary turn OFF of a high speed interrupter 2 for interrupting the operation is not required even upon the increase of DC power supply voltage, and the operation can be continued.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-31135

(43)公開日 平成7年(1995)1月31日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所  
H 02 M 3/155 C 8726-5H  
B 60 L 1/00 K 8726-5H  
H 02 H 7/12 A 7227-5H  
H 02 M 1/14 H 9177-5G  
8325-5H

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-168930

(22)出願日 平成5年(1993)7月8日

(71)出願人 000006013  
三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

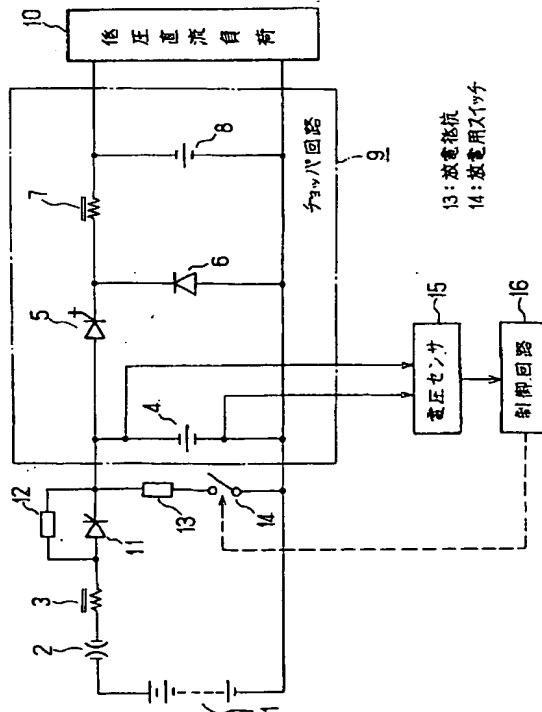
(72)発明者 松本 新吾  
神戸市兵庫区和田崎町1丁目1番2号 三菱電機株式会社神戸製作所内  
(74)代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54)【発明の名称】 補助電源装置

(57)【要約】

【目的】 高圧直流電源1から低圧の直流電源及び交流電源を得る補助電源装置において、直流電源電圧の上昇時にも装置を停止させることなく連続運転できる補助電源装置を得ることである。

【構成】 電圧センサ15により入力用フィルタコンデンサ4の電圧を監視し、制御回路16によりコンデンサ電圧が上昇した場合には放電抵抗13によりコンデンサ電荷を放電させる放電用スイッチ14を制御することにより、直流電源電圧の上昇時にも高速度遮断器2を一旦オフし、装置を一旦停止させることなく連続運転することが可能である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 チョッパ用スイッチング素子、入力用フィルタコンデンサ及び出力用フィルタコンデンサを有し、高圧直流電源から供給される電圧を降圧するチョッパ回路、前記入力用フィルタコンデンサの両端の電圧を検出する電圧検出手段、並びに前記検出電圧が所定値以上のときは前記入力用フィルタコンデンサの電荷を放電する放電手段を備えたことを特徴とする補助電源装置。

【請求項2】 チョッパ用スイッチング素子、入力用フィルタコンデンサ及び出力用フィルタコンデンサを有し、高圧直流電源から供給される電圧を降圧するチョッパ回路、前記入力用フィルタコンデンサの両端の電圧を検出する電圧検出手段、並びに初期充電時に前記検出電圧が所定値以上のときは前記入力用フィルタコンデンサの電圧を分圧する分圧手段を備えたことを特徴とする補助電源装置。

【請求項3】 チョッパ用スイッチング素子、入力用フィルタコンデンサ及び出力用フィルタコンデンサを有し、高圧直流電源から供給される電圧を降圧するチョッパ回路、前記入力用フィルタコンデンサの両端の電圧を検出する電圧検出手段、前記チョッパ回路に接続された負荷に流れる電流を検出する電流検出手段、並びに前記検出電圧が所定値以上のときは前記入力用フィルタコンデンサの電荷を放電し、前記負荷電流が所定値以下のときには前記入力用フィルタコンデンサの電荷を放電する放電手段を備えたことを特徴とする補助電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、直流高圧架線を電源として低圧の直流電源及び交流電源を得る車両用等の補助電源装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の補助電源装置の構成について図5を参照しながら説明する。図5は、例えば実開平1-162780号公報に示された従来の補助電源装置の構成を示す図である。

【0003】 図5において、1は直流高圧架線などの高圧直流電源、2は直流用の高速度遮断器、3は入力用直流リクトル、4は入力用フィルタコンデンサ、5は入力用フィルタコンデンサ4に接続されたチョッパ用スイッチング素子、6はフライホイール用ダイオード、7はチョッパ用直流リクトル、8は出力用フィルタコンデンサ、9は入力用フィルタコンデンサ4、チョッパ用スイッチング素子5、フライホイール用ダイオード6、チョッパ用直流リクトル7及び出力用フィルタコンデンサ8から構成されるチョッパ回路、10は低圧直流負荷、11は入力用フィルタコンデンサ4から高圧直流電源1側へ電流が逆流することを防止するための逆流防止用スイッチング素子、12は初期充電時に入力用フィルタコンデンサ4への突入電流を抑制するための初期充電

抵抗である。

【0004】 つぎに、前述した従来の補助電源装置の動作について図6及び図7を参照しながら説明する。図6は、従来の補助電源装置の起動動作を示すタイミングチャートである。また、図7は、従来の補助電源装置の各機器の電圧、電流波形を示す図である。

【0005】 図6において、(a)は起動指令、(b)は高速度遮断器2の動作、(c)は入力用フィルタコンデンサ4の電圧、(d)は逆流防止用スイッチング素子11の動作、(e)はチョッパ用スイッチング素子5の動作、(f)は出力用フィルタコンデンサ8の電圧をそれぞれ示す。

【0006】 図7において、(a)はチョッパ用スイッチング素子5のオン期間、(b)はフライホイール用ダイオード6の電圧、(c)はチョッパ用直流リクトル7の電流、(d)はフライホイール用ダイオード6の電流、(e)は出力電圧(出力用フィルタコンデンサ8の平均電圧)をそれぞれ示す。

【0007】 図6(a)及び(b)に示すように、起動指令から $t_1$ 秒後に高速度遮断器2が投入されると、高圧直流電源1の電圧は入力用直流リクトル3及び初期充電抵抗12を経由して入力用フィルタコンデンサ4に印加される。

【0008】 そして、図6(c)に示すように、入力用フィルタコンデンサ4の電圧が逆流防止用スイッチング素子11のオンレベルまで上昇してくると、逆流防止用スイッチング素子11がオンし、初期充電抵抗12が短絡された形となり、高圧直流電源1→高速度遮断器2→入力用直流リクトル3→逆流防止用スイッチング素子11→入力用フィルタコンデンサ4の経路で電流が流れ、入力用フィルタコンデンサ4がさらに充電されつづける。

【0009】 さらに、図6(c)に示すように、入力用フィルタコンデンサ4の電圧がチョッパ用スイッチング素子5のオンレベルまで上昇すると、チョッパ用スイッチング素子5は適当に制御された通流率(オン期間/(オン+オフ)期間)で、オン、オフし、図6(f)に示すように、出力用フィルタコンデンサ8の電圧(出力電圧)が発生する。

【0010】 チョッパ用スイッチング素子5がオン、オフ動作しているときのフライホイール用ダイオード6、チョッパ用直流リクトル7及び出力用フィルタコンデンサ8の電圧、電流波形を図7に示す。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】 上述したような従来の補助電源装置では、もし高圧直流電源1に異常が発生し直流電源電圧が上昇した場合、入力用フィルタコンデンサ4の電圧を検知し、正常に動作できるレベル以上の電圧が入力用フィルタコンデンサ4に印加されてたときは高速度遮断器2を一旦オフして装置を保護する必要が

あり、もし高速度遮断器2をオフして保護しなければ入力用フィルタコンデンサ4、チャップ用スイッチング素子5及びライホイール用ダイオード6を破損してしまうという問題点があった。

【0012】この発明は、前述した問題点を解決するためになされたもので、直流電源電圧が上昇した場合においても、高速度遮断器を一旦オフすることなく、連続して運転することができる補助電源装置を得ることを目的とする。

【0013】また、この発明は、入力用フィルタコンデンサの初期充電時に直流電源電圧が上昇した場合においても、入力用フィルタコンデンサの電圧上昇を抑制でき、入力用フィルタコンデンサの破壊を防止することができる補助電源装置を得ることを目的とする。

【0014】さらに、この発明は、直流電源電圧に過大なリップル電圧成分が含まれる場合においても、入力用フィルタコンデンサのピーク充電を防止することができ、連続して運転することができる補助電源装置を得ることを目的とする。

#### 【0015】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係る補助電源装置は、次に掲げる手段を備えたものである。

〔1〕チャップ用スイッチング素子、入力用フィルタコンデンサ及び出力用フィルタコンデンサを有し、高压直流電源から供給される電圧を降圧するチャップ回路。

〔2〕前記入力用フィルタコンデンサの両端の電圧を検出する電圧検出手段。

〔3〕前記検出電圧が所定値以上のときは前記入力用フィルタコンデンサの電荷を放電する放電手段。

【0016】この発明の請求項2に係る補助電源装置は、次に掲げる手段を備えたものである。

〔1〕チャップ用スイッチング素子、入力用フィルタコンデンサ及び出力用フィルタコンデンサを有し、高压直流電源から供給される電圧を降圧するチャップ回路。

〔2〕前記入力用フィルタコンデンサの両端の電圧を検出する電圧検出手段。

〔3〕初期充電時に前記検出電圧が所定値以上のときは前記入力用フィルタコンデンサの電圧を分圧する分圧手段。

【0017】この発明の請求項3に係る補助電源装置は、次に掲げる手段を備えたものである。

〔1〕チャップ用スイッチング素子、入力用フィルタコンデンサ及び出力用フィルタコンデンサを有し、高压直流電源から供給される電圧を降圧するチャップ回路。

〔2〕前記入力用フィルタコンデンサの両端の電圧を検出する電圧検出手段。

〔3〕前記チャップ回路に接続された負荷に流れる電流を検出する電流検出手段。

〔4〕前記検出電圧が所定値以上のときは前記入力用

フィルタコンデンサの電荷を放電し、前記負荷電流が所定値以下のときには前記入力用フィルタコンデンサの電荷を放電する放電手段。

#### 【0018】

【作用】この発明の請求項1に係る補助電源装置においては、チャップ用スイッチング素子、入力用フィルタコンデンサ及び出力用フィルタコンデンサを有するチャップ回路によって、高压直流電源から供給される電圧が降圧される。また、電圧検出手段によって、前記入力用フィルタコンデンサの両端の電圧が検出される。そして、放電手段によって、前記検出電圧が所定値以上のときは前記入力用フィルタコンデンサの電荷が放電される。

【0019】この発明の請求項2に係る補助電源装置においては、チャップ用スイッチング素子、入力用フィルタコンデンサ及び出力用フィルタコンデンサを有するチャップ回路によって、高压直流電源から供給される電圧が降圧される。また、電圧検出手段によって、前記入力用フィルタコンデンサの両端の電圧が検出される。そして、分圧手段によって、初期充電時に前記検出電圧が所定値以上のときは前記入力用フィルタコンデンサの電圧が分圧される。

【0020】この発明の請求項3に係る補助電源装置においては、チャップ用スイッチング素子、入力用フィルタコンデンサ及び出力用フィルタコンデンサを有するチャップ回路によって、高压直流電源から供給される電圧が降圧される。また、電圧検出手段によって、前記入力用フィルタコンデンサの両端の電圧が検出される。さらに、電流検出手段によって、前記チャップ回路に接続された負荷に流れる電流が検出される。そして、放電手段によって、前記検出電圧が所定値以上のときは前記入力用フィルタコンデンサの電荷が放電され、前記負荷電流が所定値以下のときには前記入力用フィルタコンデンサの電荷が放電される。

#### 【0021】

【実施例】実施例1. 以下、この発明の実施例1の構成について図1を参照しながら説明する。図1は、この発明の実施例1の構成を示す図であり、高压直流電源1～初期充電抵抗12は上述した従来装置のものと同様である。なお、各図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

【0022】図1において、1は高压直流電源、2は高速度遮断器、3は入力用直流リクトル、4は入力用フィルタコンデンサ、5はチャップ用スイッチング素子、6はライホイール用ダイオード、7はチャップ用直流リクトル、8は出力用フィルタコンデンサ、9は入力用フィルタコンデンサ4、チャップ用スイッチング素子5、ライホイール用ダイオード6、チャップ用直流リクトル7及び出力用フィルタコンデンサ8から構成されるチャップ回路、10は低圧直流負荷、11は逆流防止用スイッチング素子、12は初期充電抵抗である。

【0023】また、13は入力用フィルタコンデンサ4の電荷を放電させるための放電抵抗、14は放電回路をオンオフさせるための放電用スイッチ、15は入力用フィルタコンデンサ4の電圧を検知する電圧センサ、16は入力用フィルタコンデンサ4の電圧を監視し、放電用スイッチ14をオンオフさせる制御回路である。

【0024】ところで、この発明の請求項1に係るチョッパ回路は、この実施例1ではチョッパ回路9に相当し、この発明の請求項1に係る電圧検出手段は、この実施例1では電圧センサ15に相当し、この発明の請求項1に係る放電手段は、この実施例1では放電抵抗13、放電用スイッチ14及び制御回路16から構成されている。

【0025】つぎに、前述した実施例1の動作について図2を参照しながら説明する。図2は、この発明の実施例1の正常時の起動動作を示すタイミングチャートである。図2において、(a)は起動指令、(b)は高速度遮断器2の動作、(c)は入力用フィルタコンデンサ4の電圧、(d)は逆流防止用スイッチング素子11の動作、(e)はチョッパ用スイッチング素子5の動作、(f)は出力用フィルタコンデンサ8の電圧をそれぞれ示す。

【0026】図2(a)及び(b)に示すように、起動指令からt1秒後に高速度遮断器2が投入され、高圧直流電源1→高速度遮断器2→入力用直流リクトル3→初期充電抵抗12→入力用フィルタコンデンサ4の経路で電流が流れ、入力用フィルタコンデンサ4が充電される。

【0027】図2(c)に示すように、入力用フィルタコンデンサ4の電圧が逆流防止用スイッチング素子11のオンレベルまで上昇すると、逆流防止用スイッチング素子11がオンし、高圧直流電源1→高速度遮断器2→入力用直流リクトル3→逆流防止用スイッチング素子11→入力用フィルタコンデンサ4の経路で電流が流れるとともに、図2(d)及び(e)に示すように、逆流防止用スイッチング素子11がオンしてからt3秒後にチョッパ用スイッチング素子5がオンして、チョッパ動作を開始し、図2(f)に示すように、出力用フィルタコンデンサ8の電圧(出力電圧)が発生し、負荷10へ安定した電力を供給する。

【0028】しかし、高圧直流電源1の異常により直流電源電圧が上昇した場合には、入力用フィルタコンデンサ4の電圧を電圧センサ15により検知し、入力用フィルタコンデンサ4の電圧情報を制御回路16に入力する。制御回路16は、入力用フィルタコンデンサ4の電圧がある電圧値A以上に上昇したときは、放電用スイッチ14をオンさせ、入力用フィルタコンデンサ4→放電抵抗13→放電用スイッチ14→高圧直流電源1の経路で入力用フィルタコンデンサ4の電荷を放電させ、入力用フィルタコンデンサ4の電圧を低下させる。

【0029】ここで、ある電圧値Aとは、入力用フィルタコンデンサ4、チョッパ用スイッチング素子5及びライホイール用ダイオード6を安全に保護できる過電圧保護セット値である。

【0030】入力用フィルタコンデンサ4の電圧がある電圧値B以下になったときには、制御回路16は放電用スイッチ14のオフ指令を出力し、入力用フィルタコンデンサ4の放電回路を開くように制御する。

【0031】ここで、ある電圧値Bとは、この実施例1が正常に動作することが可能な入力用フィルタコンデンサ4の電圧値である。

【0032】したがって、高圧直流電源1の電圧が上昇しても、高速度遮断器2をオフしないで実施例1に係る補助電源装置を連続運転することが可能である。

【0033】この発明の実施例1は、前述したように、高圧直流電源1から低圧の直流電源及び交流電源を得る補助電源装置において、直流電源電圧の上昇時にも装置を停止させることなく連続運転できる補助電源装置を得ることを目的とする。入力用フィルタコンデンサ4の電圧を監視し、コンデンサ電圧が上昇した場合には放電抵抗13によりコンデンサ電荷を放電させる放電用スイッチ14を制御することにより、直流電源電圧の上昇時にも高速度遮断器2を一旦オフし、装置を一旦停止させることなく連続運転することが可能なものである。

【0034】すなわち、入力用フィルタコンデンサ4の電圧を常に監視する電圧センサ15を設け、もし入力用フィルタコンデンサ4の電圧が上昇した場合は、入力用フィルタコンデンサ4の電荷を放電させる放電抵抗13及び放電用スイッチ14と、放電用スイッチ14の制御回路16を設けたものである。

【0035】入力用フィルタコンデンサ4の電圧が上昇した場合は、電圧センサ15によりコンデンサ電圧上昇を検知し、その情報を制御回路16に入力し、制御回路16より放電用スイッチ14のオン指令を出力し、放電用スイッチ14がオンすることにより、入力用フィルタコンデンサ4の電荷が放電抵抗13経由で放電され、入力用フィルタコンデンサ4の過電圧を抑制することができる、高速度遮断器2を一旦オフして保護する必要がなく、連続運転をすることができるという効果を奏する。

【0036】実施例2。この発明の実施例2について図3を参照しながら説明する。図3は、この発明の実施例2の構成を示す図であり、高圧直流電源1～電圧センサ15は前述した実施例1のものと同様である。図3において、16Aは実施例1の制御回路と機能の異なる制御回路である。なお、各図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

【0037】ところで、この発明の請求項2に係るチョッパ回路は、この実施例2ではチョッパ回路9に相当し、この発明の請求項2に係る電圧検出手段は、この実

実施例2では電圧センサ15に相当し、この発明の請求項2に係る分圧手段は、この実施例2では逆流防止用スイッチング素子11、初期放電抵抗12、放電抵抗13、放電用スイッチ14及び制御回路16Aから構成されている。

【0038】上記実施例1では、入力用フィルタコンデンサ4の電圧を検知し、入力用フィルタコンデンサ4の電圧が上昇した時、放電用スイッチ14をオンし、放電抵抗13により入力用フィルタコンデンサ4の電荷を放電させる場合について述べたが、入力用フィルタコンデンサ4が初期充電されている時に直流電源電圧が上昇した場合、入力用フィルタコンデンサ4の電圧も上昇し、入力用フィルタコンデンサ4が破壊してしまう恐れがある。このような問題点を解決するために実施例2が考え出された。

【0039】入力用フィルタコンデンサ4が初期充電されている時に直流電源電圧が上昇した場合は、入力用フィルタコンデンサ4の電圧を検知し、ある電圧値以上になった時には、制御回路16Aより放電用スイッチ14のオン信号及び逆流防止用スイッチング素子11のオフ信号を同時に output する。このことにより、入力用フィルタコンデンサ4の電圧は、初期放電抵抗12及び放電抵抗13の分圧により電圧低下させることができ、入力用フィルタコンデンサ4の破壊を防止することができるメリットがある。

【0040】実施例3、この発明の実施例3について図4を参照しながら説明する。図4は、この発明の実施例3の構成を示す図であり、高圧直流電源1～電圧センサ15は前述した実施例1のものと同様である。図4において、16Bは実施例1の制御回路と機能の異なる制御回路、17は電流検出用CT、18は電流センサである。なお、各図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

【0041】ところで、この発明の請求項3に係るチョッパ回路は、この実施例3ではチョッパ回路9に相当し、この発明の請求項3に係る電圧検出手段は、この実施例3では電圧センサ15に相当し、この発明の請求項3に係る電流検出手段は、この実施例3では電流検出用CT17及び電流センサ18から構成され、この発明の請求項3に係る放電手段は、この実施例3では放電抵抗13、放電用スイッチ14及び制御回路16Bから構成されている。

【0042】直流電源に過大なリップル電圧成分が含まれる場合、この実施例3に係る補助電源装置が無負荷または軽負荷時にはリップル電圧成分により入力用フィルタコンデンサ4がピーク充電され、入力用フィルタコンデンサ4の電圧が上昇する。この場合、補助電源装置は入力用フィルタコンデンサ4の過電圧検知により高速度遮断器2を一旦オフして装置を停止せざることになる。また、入力用フィルタコンデンサ4の過電圧検知保護を

行わない場合には、入力用フィルタコンデンサ4及びチョッパ用スイッチング素子5の破損に至る恐れがある。

【0043】実施例3は、このような問題を解決するためになされたものである。負荷電流を電流検出用CT17及び電流センサ18により監視し、負荷電流が所定値以下のとき、つまり無負荷または軽負荷時には、放電用スイッチ14をオンする信号を制御回路16Bより出力し、放電抵抗13により入力用フィルタコンデンサ4の電荷を放電させ、入力用フィルタコンデンサ4のピーク充電を抑制することができる。また、入力用フィルタコンデンサ4の電圧がある電圧以下まで低下した場合、再度制御回路16Bより放電用スイッチ14のオフ信号を出力する。

【0044】この実施例3により、直流電源電圧に過大なリップル電圧成分が含まれても、入力用フィルタコンデンサ4がピーク充電される現象を回避することができ、連続運転を可能とすることができる。

#### 【0045】

【発明の効果】この発明の請求項1に係る補助電源装置は、以上説明したとおり、チョッパ用スイッチング素子、入力用フィルタコンデンサ及び出力用フィルタコンデンサを有し、高圧直流電源から供給される電圧を降圧するチョッパ回路と、前記入力用フィルタコンデンサの両端の電圧を検出する電圧検出手段と、前記検出電圧が所定値以上のときは前記入力用フィルタコンデンサの電荷を放電する放電手段とを備えたので、直流電源電圧が上昇した場合においても、高速度遮断器を一旦オフすることなく、連続して運転することができるという効果を奏する。

【0046】この発明の請求項2に係る補助電源装置は、以上説明したとおり、チョッパ用スイッチング素子、入力用フィルタコンデンサ及び出力用フィルタコンデンサを有し、高圧直流電源から供給される電圧を降圧するチョッパ回路と、前記入力用フィルタコンデンサの両端の電圧を検出する電圧検出手段と、初期充電時に前記検出電圧が所定値以上のときは前記入力用フィルタコンデンサの電圧を分圧する分圧手段とを備えたので、入力用フィルタコンデンサの初期充電時に直流電源電圧が上昇した場合においても、入力用フィルタコンデンサの電圧上昇を抑制でき、入力用フィルタコンデンサの破壊を防止することができるという効果を奏する。

【0047】この発明の請求項3に係る補助電源装置は、以上説明したとおり、チョッパ用スイッチング素子、入力用フィルタコンデンサ及び出力用フィルタコンデンサを有し、高圧直流電源から供給される電圧を降圧するチョッパ回路と、前記入力用フィルタコンデンサの両端の電圧を検出する電圧検出手段と、前記チョッパ回路に接続された負荷に流れる電流を検出する電流検出手段と、前記検出電圧が所定値以上のときは前記入力用フィルタコンデンサの電荷を放電し、前記負荷電流が所定

値以下のときは前記入力用フィルタコンデンサの電荷を放電する放電手段とを備えたので、直流電源電圧に過大なリップル電圧成分が含まれる場合においても、入力用フィルタコンデンサのピーク充電を防止することができ、連続して運転することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1の構成を示す図である。

【図2】この発明の実施例1の起動動作を示すタイミングチャートである。

【図3】この発明の実施例2の構成を示す図である。

【図4】この発明の実施例3の構成を示す図である。

【図5】従来の補助電源装置の構成を示す図である。

【図6】従来の補助電源装置の起動動作を示すタイミングチャートである。

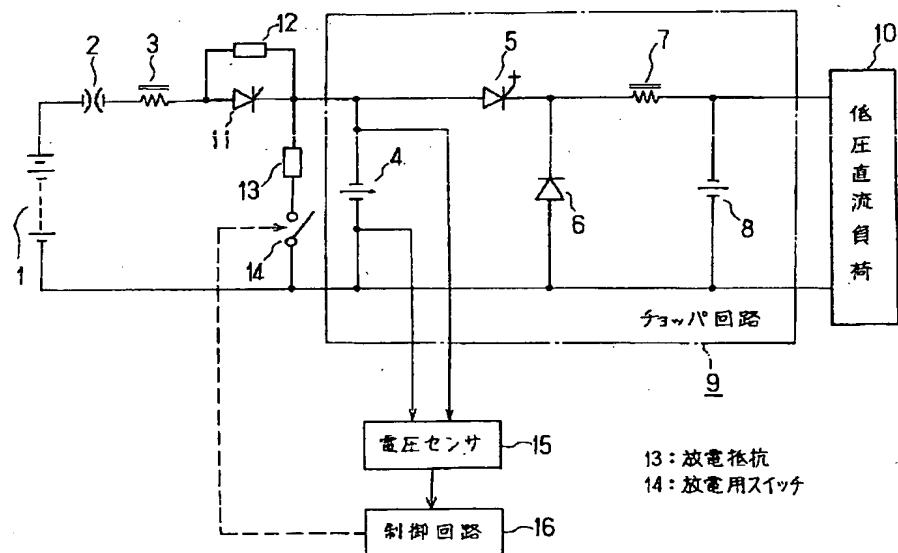
【図7】従来の補助電源装置の各機器の電圧、電流波形を示す図である。

【符号の説明】

1 高圧直流電源

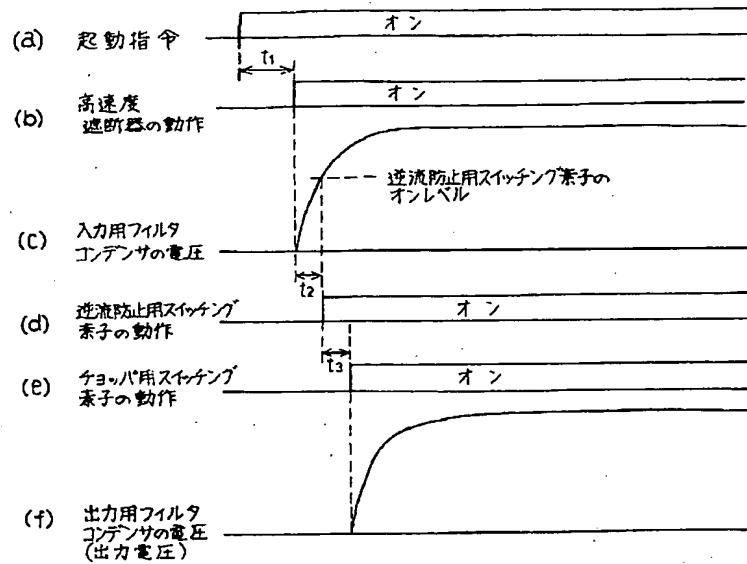
2	高速度遮断器
3	入力用直流リクトル
4	入力用フィルタコンデンサ
5	チョッパ用スイッチング素子
6	フライホイール用ダイオード
7	チョッパ用直流リクトル
8	出力用フィルタコンデンサ
9	チョッパ回路
10	逆流防止用スイッチング素子
11	初期充電抵抗
12	放電抵抗
13	放電用スイッチ
14	電圧センサ
15	制御回路
16	制御回路
17	電流検出用CT
18	電流センサ

【図1】

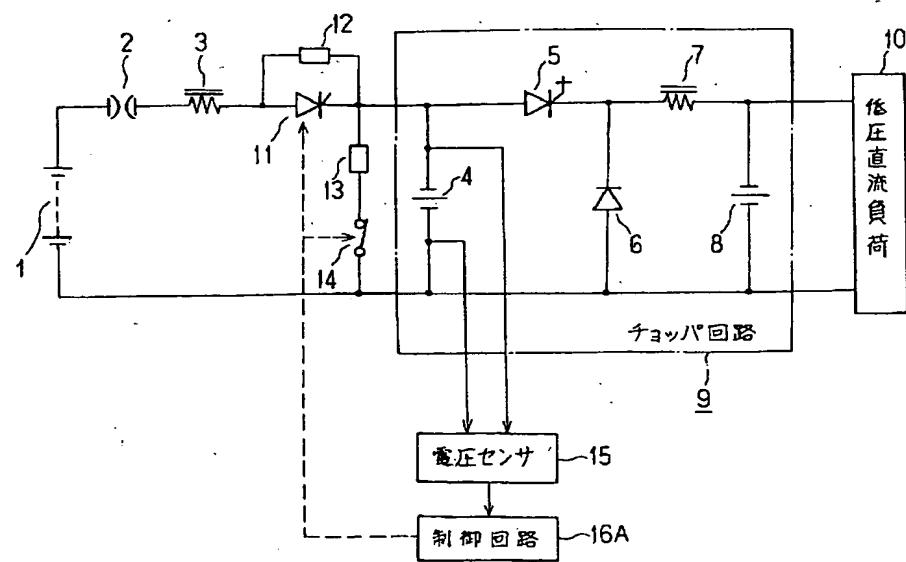


13: 放電抵抗  
14: 放電用スイッチ

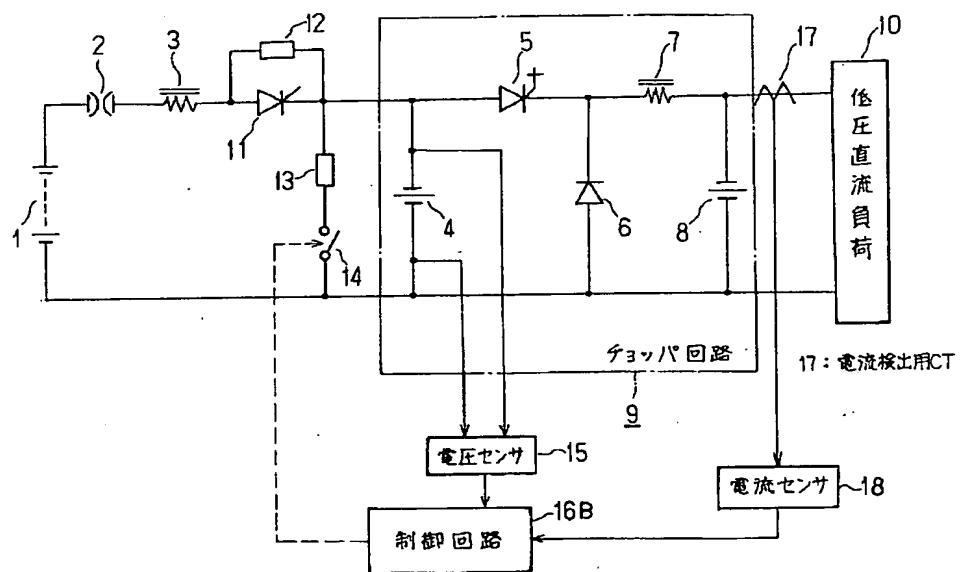
【図2】



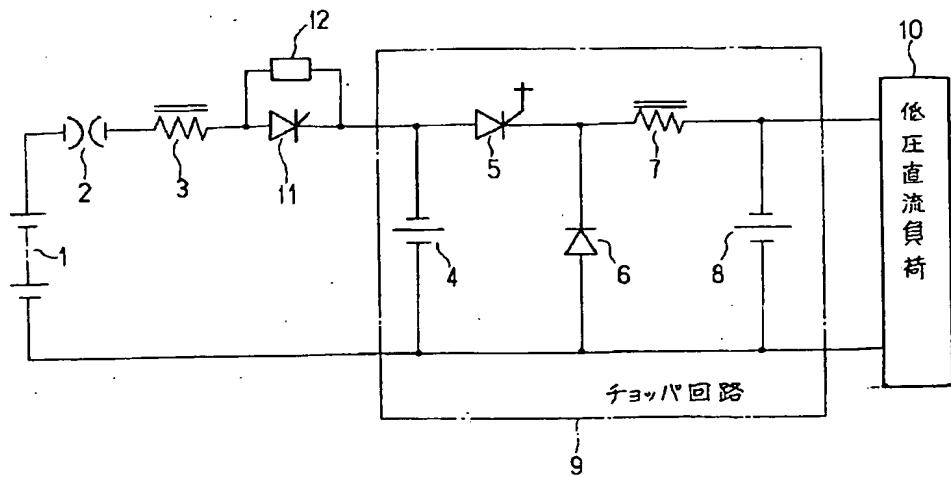
【図3】



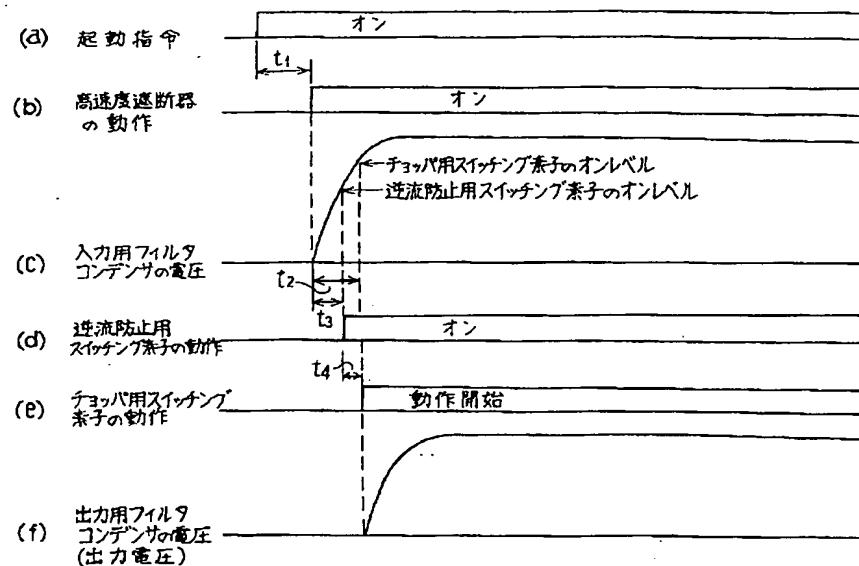
【図4】



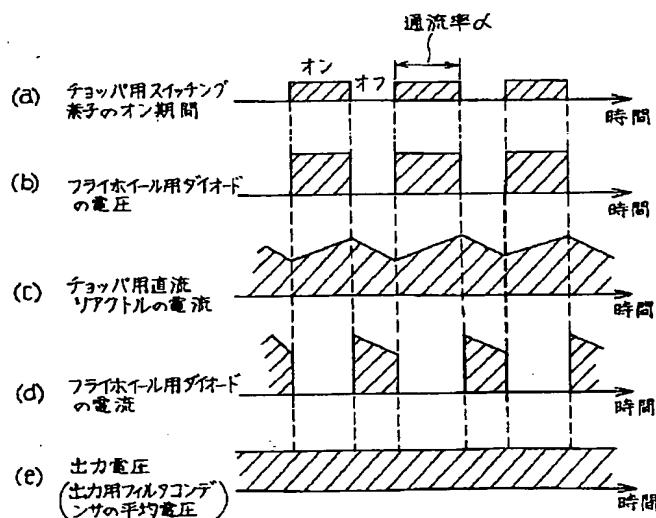
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int.CI.6

H 0 2 M 3/135

識別記号 庁内整理番号

C 8726-5H

F I

技術表示箇所